# कक्षा में आकलन पर

# शिक्षक की डायरी (भाग-एक)

**सिन्धु श्रीदेवी, जोइता बनर्जी और स्नेहा टाइटस**

***मुख्य शब्द :*** *रचनात्मक आकलन, सीसीई, गणितीय कौशल, अमूर्तीकरण, समस्या की पहचान, क्षेत्रमिति*

'आकलन' शब्द सुनते ही हम सचेत हो जाते हैं कि हम पर नज़र रखी जाएगी और यह एहसास दिलाता है कि हमारी तुलना हमारे साथियों के साथ की जाएगी। यह हमारी ख़ूबियों की बजाय कमज़ोरियों को उजागर करता है। आकलन के बारे में सुनने पर स्कूली परिवेश में कोई बच्चा कुछ ऐसा ही अनुभव करता है। यदि किसी स्कूल के अकादमिक कैलेण्डर को देखा जाए तो शिक्षक और बच्चों के लिए सबसे अधिक चिन्ताजनक क्षण परीक्षा के दौरान ही होते हैं। यह आकलन के उद्देश्य को परास्त कर देता है। आकलन के कई उद्देश्य होते हैं और इसके कई लाभ भी हैं। आकलन शिक्षक को यह समझने में मदद करता है कि क्या विद्यार्थियों के सीखने में कोई कमी है और उसके अनुसार वह अपनी शिक्षण रणनीतियों में बदलाव करता/ करती है। हालाँकि एक शिक्षक के रूप में मैं आकलन का उपयोग सीखने को बेहतर करने के लिए करना चाहती थी, परन्तु बिना तनाव और डर पैदा किए आकलन किस प्रकार किया जाता है, यह सीखने में मुझे समय लगा। सीसीई के अनिवार्य होने के साथ ही मैंने संकल्प लिया कि इस काम को महज़ अंकन और हिसाब-क़िताब तक सीमित नहीं रखूँगी बल्कि आकलन को कक्षा की दैनिक गतिविधियों के साथ गहनता से जोड़कर शिक्षण के अगले चरणों की योजना बनाऊँगी। दुनिया भर में ऐसे प्रमाण उपलब्ध हैं, जो यह दर्शाते हैं कि निरन्तर आकलन से विद्यार्थियों के सीखने के स्तर में काफ़ी सुधार होता है।

संक्षेप में कहें तो आकलन कोई ऐसा काम नहीं है जो बच्चे 'पर' किया जाता है, बल्कि एक शिक्षक के रूप में इसे ऐसी प्रक्रिया के रूप में देखना चाहिए जिसे हम बच्चे को सीखने में सक्षम बनाने के लिए कर रहे हैं (National Council of Teachers of Mathematics)। इसे कार्यरूप देने के लिए मैं कक्षा की प्रक्रियाओं को तीन चरणों में देखती हूँ। किसी अवधारणा पर काम प्रारम्भ करते समय मैं इससे जुड़ी पूर्व-अवधारणाओं पर बच्चों की समझ का आकलन करती हूँ। अवधारणा सिखाते समय, विद्यार्थी की प्रगति की जाँच करने के लिए मैं आकलन के बहुत से तरीक़े उपयोग करती हूँ। मैं यह भी मानती हूँ कि निरन्तर आकलन के दौरान विद्यार्थी को समय पर उचित फ़ीडबैक देना अति महत्त्वपूर्ण होता है। यह बच्चे को उसके मज़बूत पक्षों और सुधार के सम्भावित पक्षों की पहचान करने में मदद करता है। इसका अर्थ

यह नहीं है कि सत्र के अन्त में या वर्ष के अन्त में ली जाने वाली परीक्षाओं का कोई महत्त्व नहीं है। किसी पाठ, सत्र या वर्ष के अन्त में आकलन करना ज़रूरी होता है। यह अभिभावकों, स्वयं विद्यार्थियों और स्कूल के अधिकारियों को उपलब्धि के प्रमाण देता है। अत: आकलन को एक समग्र रूप में देखा जाना चाहिए। प्रश्न तैयार करते समय मुझे उन सभी बातों पर ध्यान देने की आवश्यकता है जो बच्चे को अलग-अलग परिस्थितियों में ज्ञान का उपयोग करने के लिए तैयार करें और समस्या समाधान के कौशल व गणितीय संवाद को बढ़ावा दें।

वर्ष के प्रारम्भ में NCERT के पाठ्यक्रम (कक्षा-6 से 8) को देखते हुए, कक्षा-8 के गणित के शिक्षक के रूप में मैंने तय किया कि मैं एक ऐसे व्यापक कौशल की पहचान करूँगी जिसे मेरे विद्यार्थी कक्षा-9 के गणित की तैयारी के लिए विकसित करें। मैंने मूर्त से अमूर्त की ओर बढ़ने की तैयारी को चुना। क्योंकि मैंने यह पाया है कि इस कौशल की कमी के कारण कई विद्यार्थी बड़ी कक्षाओं में गणित छोड़ देते हैं। पाठ्यक्रम से उप-कौशलों की भी पहचान की गई, वे इस प्रकार थे :

- प्रतीकों के साथ गणितीय भाषा के उपयोग करने और समझने की क्षमता
- विशिष्ट परिणामों से सामान्यीकरण करने की क्षमता
- तार्किक सोच की क्षमता
- उपपत्ति की धारणा को समझने की क्षमता

प्रत्येक इकाई को प्रारम्भ करते समय मेरा सबसे पहला काम किसी विशिष्ट विषय पर बच्चे के ज्ञान और कौशल के विस्तार की जाँच करने के लिए प्रवेश स्तर के प्रश्न बनाना होता था। इन प्रश्नों पर बच्चों की प्रतिक्रियाएँ मुझे यह निर्धारित करने में मदद करती हैं कि उन्हें विषय के पुनरावलोकन की आवश्यकता है या वे बड़ी चुनौतियों के लिए तैयार हैं। यह परीक्षण (टेस्ट) जाँच करता है कि विद्यार्थी को उस विषयवस्तु पर कितनी महारत है जो अगले विषय के विकास के लिए ज़रूरी है। इससे मुझे विद्यार्थी को उपयुक्त प्रवेश बिन्दु पर रखने में मदद मिली। मुझे निम्नलिखित तीन प्रश्नों के उत्तर पता करने में मदद मिली :

1. क्या विद्यार्थी के पास अवधारणा को समझने के लिए आवश्यक पूर्व-ज्ञान है?
2. बच्चा मूर्त से अमूर्त की ओर जाने के लिए कितना तैयार है?
3. क्या विद्यार्थी के पास वर्तमान वर्ष में पढ़ाए जाने वाली विषयवस्तु के बारे में पूर्व-ज्ञान है?

इसके लिए मुझे किसी विशेष विषय की बारीक़ी से जाँच करने और उस पर आधारित प्रश्न बनाने की आवश्यकता थी जो मुझे उपरोक्त सभी बातों की पहचान करने में मदद करे। मैंने प्रश्नों को चार श्रेणियाँ में रखने का निर्णय लिया। उदाहरण के लिए कक्षा-8 के 'मापन' विषय के लिए मैं इस प्रकार आगे बढ़ी :

| | |
|---|---|
| श्रेणी-1 | क्षेत्रफल और परिमाप की अवधारणा |
| श्रेणी-2 | तार्किक चरणों में आयत के लिए सूत्रों की व्युत्पत्ति और फिर त्रिभुज, समान्तर चतुर्भुज और इनके संयोजन से बनने वाली आकृतियों के लिए इन सूत्रों का सामान्यीकरण |
| श्रेणी-3 | समस्या समाधान के साथ दैनिक जीवन के उदाहरणों में अनुप्रयोग |
| श्रेणी-4 | क्षेत्रफल और परिमाप के बीच सम्बन्ध स्थापित करना |

इस वर्णीकरण के बाद मैंने प्रत्येक श्रेणी के लिए कुछ प्रश्न बनाए और उनका उपयोग विद्यार्थी की प्रतिक्रियाओं का विश्लेषण करने के लिए किया।

## श्रेणी-1 :

(1) नीचे दी गई आकृतियों में से हम किस आकृति का क्षेत्रफल और परिमाप ज्ञात कर सकते हैं? अपने उत्तर का कारण दीजिए।



(2) राधा को 'प्रोजेक्ट लॉन' की योजना बनाने में मदद करें। ज़मीन के एक आयताकार प्लॉट की विमाएँ 5 मीटर और 10 मीटर हैं। यदि वह लॉन के लिए घास की पौध ख़रीदना चाहती है, तो हमें क्या ज्ञात करना होगा और इसकी इकाई क्या होगी?

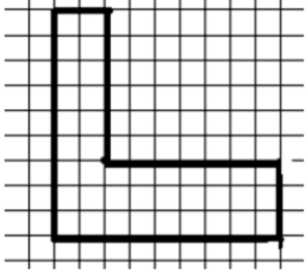
**(क)** मीटर में क्षेत्रफल

**(ख)** वर्ग मीटर में क्षेत्रफल

**(ग)** मीटर में परिमाप

**(घ)** वर्ग मीटर में परिमाप

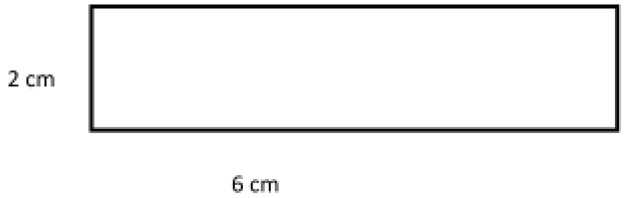
(3) **(क)** नीचे दी गई आकृति का क्षेत्रफल और परिमाप ज्ञात करो। ग्रिड में दिए प्रत्येक वर्ग की भुजा इकाई लम्बाई की है।



**(ख)** यदि राम के पास बग़ीचे में इसी प्रकार की L-आकृति की फूलों की क्यारी है, तो आप क्यारी का क्षेत्रफल कैसे ज्ञात करेंगे?

## श्रेणी-2 :

(1) दिए गए चित्र का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए सही गणना चुनें।




**(क)** 6 सेंटीमीटर × 2 सेंटीमीटर × 6 सेंटीमीटर

**(ख)** 6 सेंटीमीटर × 2 सेंटीमीटर

**(ग)** 6 सेंटीमीटर + 2 सेंटीमीटर

**(घ)** 6 सेंटीमीटर + 2 सेंटीमीटर + 6 सेंटीमीटर + 2 सेंटीमीटर

(2) किसी त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए आप इनमें से किस सूत्र का उपयोग करेंगे?

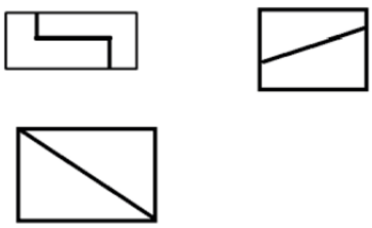
**(क)** 1/2 × लम्बाई × चौड़ाई

**(ख)** लम्बाई × ऊँचाई

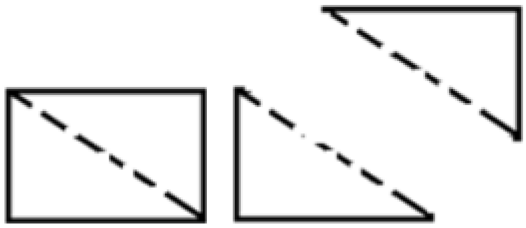
**(ग)** 1/2 × लम्बाई × ऊँचाई

**(घ)** 1/2 × आधार × ऊँचाई

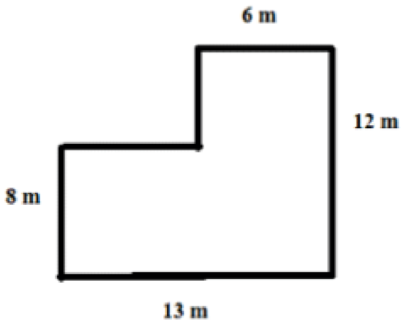
(3) **(क)** आप इनमें से प्रत्येक आकृति का क्षेत्रफल कैसे ज्ञात करेंगे?



**(ख)** नीचे दी गई आयताकार आकृति को यदि दिखाए अनुसार बिन्दुदार रेखा पर काटकर उसके हिस्सों को अलग किया जाता है तो क्या इन हिस्सों के परिमाप का योग पूरे आयत के परिमाप के बराबर होगा?



(4)



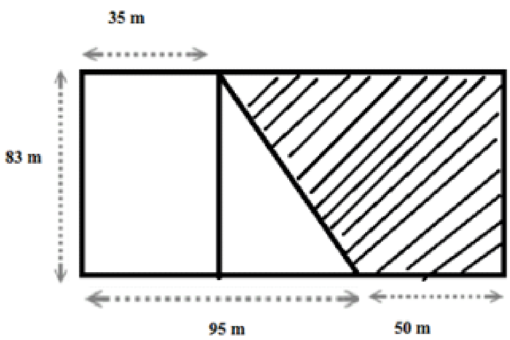

(m – मीटर)

ऊपर दी गई आकृति का परिमाप और क्षेत्रफल कितना होगा?

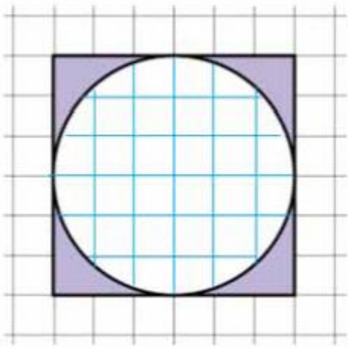
(5) दिखाए गए ग्रिड में प्रत्येक वर्ग का क्षेत्रफल 1 वर्ग इकाई है। ग्रिड में 10 वर्ग इकाई का एक समकोण त्रिभुज बनाओ।



(6) नीचे दिए चित्र में छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करो :




(7) नीचे दिए चित्र में छायांकित भाग का क्षेत्रफल कितना है? ग्रिड के प्रत्येक वर्ग का क्षेत्रफल 1 सेंटीमीटर$^2$ है।

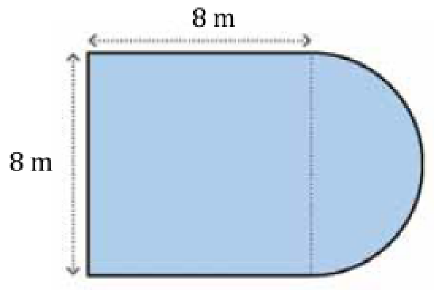


## श्रेणी-3 :

(1) एक वृत्ताकार पार्क है। इसके चारों ओर 3.5 मीटर चौड़ाई का एक जॉगिंग ट्रैक है। यदि पार्क की आन्तरिक त्रिज्या 7 मीटर हो, तो 15 रुपए प्रति वर्ग मीटर की दर से ट्रैक को सीमेंट से बनाने की लागत ज्ञात करो।

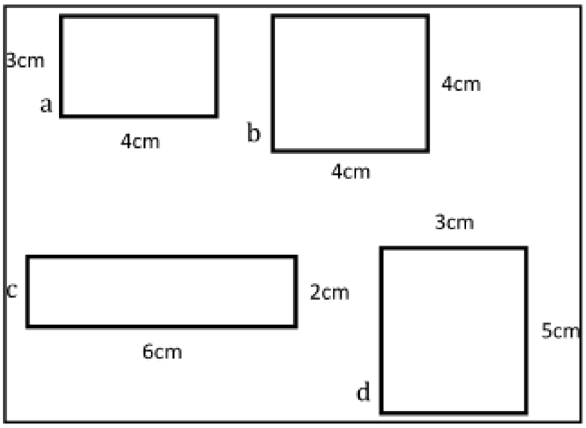
(2) रमा के पढ़ने का कमरा आयताकार है जिसकी विमाएँ 10 मीटर x 8 मीटर हैं। वह फ़र्श पर 24 सेंटीमीटर x 24 सेंटीमीटर की टाइल्स लगाना चाहती है। पूरे फ़र्श पर लगाने के लिए उसे ऐसी कितनी टाइल्स की आवश्यकता होगी?

(3) जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है, एक स्विमिंग पूल एक वर्ग और एक अर्ध-वृत्त से मिलकर बना है। अर्ध-वृत्त पूल का उथला हिस्सा है जहाँ बच्चों को तैरने की अनुमति है और वर्गाकार हिस्सा गहरा है जहाँ केवल वयस्कों को तैरने की अनुमति है। स्विमिंग पूल के क्षेत्रफल के कितने अंश में बच्चों को तैरने की अनुमति है?




## श्रेणी-4 :

(1) निम्न में से किस आकृति का क्षेत्रफल 12 वर्ग सेंटीमीटर और परिमाप 16 सेंटीमीटर है?




(2) एक तार को मोड़कर 5 सेंटीमीटर लम्बाई का वर्ग बनाया गया है। यदि उसी तार को मोड़कर एक त्रिभुज बनाया जाए, तो इस प्रकार बने त्रिभुज का परिमाप और क्षेत्रफल कितना होगा?

(3) इस आयत का परिमाप 14 सेंटीमीटर और क्षेत्रफल 10 वर्ग सेंटीमीटर है।




i. एक ऐसे आयत का चित्र बनाओ जिसका परिमाप इतना ही हो परन्तु क्षेत्रफल अधिक हो। अपने आयत का क्षेत्रफल लिखो।

ii. एक ऐसे आयत का चित्र बनाओ जिसका परिमाप इतना ही हो परन्तु क्षेत्रफल कम हो। अपने आयत का क्षेत्रफल लिखो।

(4) एक आयत का परिमाप 22 सेंटीमीटर और उसका क्षेत्रफल 24 वर्ग सेंटीमीटर है। क्या एक ऐसा आयत बनाना सम्भव है जिसका क्षेत्रफल इतना ही हो परन्तु परिमाप अधिक हो?

(5) **(क)** परकार के उपयोग से 5 सेंटीमीटर व्यास का एक वृत्त बनाओ। वृत्त की परिधि के बराबर परिमाप वाले एक वर्ग का क्षेत्रफल कितना होगा?

**(ख)** दो ऐसी आकृतियाँ बनाओ जिनमें से एक के परिमाप का संख्यात्मक मान दूसरी के क्षेत्रफल के संख्यात्मक मान के बराबर हो।

## अन्तिम टिप्पणी :

जो बच्चे श्रेणी-2, 3 और 4 के प्रश्न में सफल नहीं हुए, उन्होंने मुझे कक्षा-7 की विषयवस्तु के लिए सेतु कोर्स बनाने के संकेतक दिए। जो बच्चे श्रेणी-1 में असफल हुए, उनके साथ मुझे क्षेत्रफल और परिमाप की अवधारणाओं पर उपचारात्मक शिक्षण योजना बनानी होगी। जो बच्चे

श्रेणी-4 को हल करने में सफल हुए हैं, उनके लिए मैं आकलन की अधिक चुनौतीपूर्ण रणनीतियाँ सोच सकती हूँ।

मेरे द्वारा पहचाने गए सर्वसमावेशी कौशल और उप-कौशलों के विकास की तैयारी में मैं विद्यार्थी की चित्रों और इबारती प्रश्नों की व्याख्या करने के साथ-साथ क्षेत्रमिति के सूत्रों के उपयोग में विशिष्ट से सामान्य की ओर जाने में उनकी क्षमता पर विशेष ध्यान दूँगी। कुछ खुले छोर वाले प्रश्न मुझे उनके तार्किक कौशलों की जाँच करने में मदद करेंगे। ऐसे प्रश्नों पर बच्चों से उनके तर्क का बचाव करने के लिए कहने पर उन्हें उपपत्ति हेतु तर्क विकसित करने में मदद मिलेगी।

**सन्दर्भ**


1. NCERT पाठ्यपुस्तकें
2. http://www.mathmammoth.com/
3. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). स्कूली गणित के लिए सिद्धान्त और मानक।


सीसीई स्तम्भ अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय संसाधन केन्द्र का उत्पाद है। इस पर काम करने वाली टीम के सदस्य सिन्धु श्रीदेवी, जोइता बनर्जी और स्नेहा टाइटस हैं।

---


**सिन्धु श्रीदेवी** 5 वर्षों तक गणित की शिक्षिका रही हैं, इस दौरान उन्हें सीखने-सिखाने और आकलन की प्रक्रियाओं के व्यावहारिक पहलुओं को सीखने का अवसर मिला। इसके साथ-साथ वे स्कूल में बहुत से बाह्य आकलन की समन्वयक भी रही हैं।

**जोइता बनर्जी** के पास शिक्षा के क्षेत्र में मिडिल और हाई स्कूल में विज्ञान और गणित शिक्षण, सामग्री निर्माण और गणित के लिए ऑनलाइन प्रशिक्षक के रूप में काम करने का आठ वर्षों का अनुभव है। सिन्धु और जोइता दोनों पिछले दो वर्षों से विश्वविद्यालय के आकलन और प्रमाणन संस्थान में सहयोगी के रूप में कार्य कर रहे हैं।

**स्नेहा टाइटस**, *एट राइट एंगल* की एसोसिएट एडिटर और विश्वविद्यालय संसाधन केन्द्र में सहायक प्राध्यापक एवं गणित की स्रोत सदस्य हैं।


---

**अनुवाद :** संजय गुलाटी **पुनरीक्षण :** सुशील जोशी **कॉपी एडिटर :** अनुज उपाध्याय (सभी एकलव्य फ़ाउण्डेशन) **सम्पादन :** राजेश उत्साही